

## 인공 판막 부전 환자에서의 경식도 심초음파도의 임상적 의의\*

서울대학교 의과대학 내과학교실

구성희 · 성지동 · 박선수 · 박승우 · 김효수 · 손대원 · 김철호  
오병희 · 이명묵 · 박영배 · 최윤식 · 서정돈 · 이영우

= Abstract =

### Clinical Utility of Transesophageal Echocardiography(TEE) in Prosthetic Valve Dysfunction

Seong Hoe Koo, M.D., Ji Dong Sung, M.D., Sun Soo Park, M.D.,  
Seung Woo Park, M.D., Hyo Soo Kim, M.D., Dae Won Sohn, M.D.,  
Chul Ho Kim, M.D., Byung Hee Oh, M.D., Myoung Mook Lee, M.D.,  
Young Bae Park, M.D., Yun Shik Choi, M.D.,  
Jung Don Seo, M.D., Young Woo Lee, M.D.

*Department of Internal Medicine, College of Medicine Seoul National University, Seoul, Korea*

**Background** : Better imaging resolution and less flow masking with TEE than with TTE makes it easier to evaluate the prosthetic valve dysfunction. However, direct comparison between two methods to evaluate prosthetic valve dysfunction remains elucidated.

**Methods** : Both TTE and TEE were performed in 19 patients with suspected prosthetic valve dysfunction who were admitted to Seoul National University Hospital for evaluating prosthetic valve dysfunction from July, 1992 to May, 1993 and Those findings were compared with those of cardiac catheterization and angiography, and surgery 19 cases were included in this study.

**Results** : 11 patients with congestive heart failure underwent TTE, TEE and angiography and each finding was compared to one another. We could see that there is good correlation between transesophageal echocardiographic and angiographic grading in the severity of regurgitation but poor correlation between transthoracic echocardiographic and angiographic finding in that of regurgitation. We also could differentiate between central and eccentric leakage with TEE and in 2 cases TEE enabled us to detect a vegetation on prosthetic valve not detected with TTE and in 1 case the cause of cardiac hemolysis could be known with TEE : eccentric leakage in prosthetic mitral valve. Left atrial thrombi were detected with TEE in two patients with recent cerebral infarction history.

**Conclusion** : We conclude that TEE is a good method that enables us to diagnose the prosthetic valve dysfunction and detect the structural abnormalities surrounding prosthetic valve

\*본 연구는 1992년 서울대학교 임상 연구비의 보조로 이루어진 것임.

such as paravalvular leakage, vegetation, cardiac hemolysis and Left atrial thrombi not detected easily by TTE.

**KEY WORDS :** TEE(transesophageal echocardiography) · TTE(transthoracic echocardiography) · Angiography · Prosthetic valve dysfunction · Central leakage · Eccentric leakage · Paravalvular leakage.

## 서 론

경흉부 심초음파도는 인공 판막에서 생기는 반향과 인공 판막에 의한 관류 가림 및 낮은 해상도 등으로 인공 판막의 부전이나 그 주위 병변을 평가하기 어렵다. 이에 반해 경식도 심초음파도는 심장후면인 식도에서 영상화를 시행하며, 고주파 탐촉자를 사용하기 때문에 인공 판막에 의한 반향이 적고, 해상도가 우수하며, 비관혈적인 비교적 안전한 검사법이다<sup>1)</sup>. 특히 인공 승모판막 폐쇄부전의 정도 평가 및 인공 판막, 판막주위의 혈전, 심내막염, 심장내의 종괴 등의 인공 판막 주위 병변에 대한 평가가 용이하다<sup>2-5)</sup>.

우리 나라에서는 아직 경식도 심초음파도의 인공 판막 부전에서의 임상적 유용성에 대한 연구가 많이 시행되지 않았다. 이에 인공 판막 부전이 의심되는 환자에서 경식도 심초음파도 소견을 경흉부 심초음파도 및 심혈관 조영술소견과 비교하여 인공 판막 부전의 진단 및 그 양상에 대한 경식도 심초음파도의 진단적 가치를 평가하고자 하였다.

## 대상 및 방법

대상군은 인공 판막 치환술을 시행 받은 후 인공 판막 부전이 의심되어 92년 7월부터 93년 5월까지 서울대병원 내과에 입원하여 경흉부 심초음파도, 경식도 심초음파도 및 심혈관 조영술을 시행 받은 환자들로 하였다. 대상 환자들은 총 19명으로 남자가 10명 여자가 9명이었으며 연령분포는 28세부터 62세로 40대가 가장 많았다. 16례가 조직판막으로 3례가 기계판막으로 치환술을 시행 받았으며 승모판막 치환술 시행환자가 11명, 대동맥판막 치환술 시행환자가 5명, 대동맥 및 승모판막 치환술 시행환자가 1명, 삼첨판막 치환술 시행환자가 2명이었다. 경식도 심초음파도 시행으로 인한 합병증은

없었다. 적응증 별로 분류하였을 때 심부전 14례, 감염성 심내막염 2례, 용혈성 빈혈 1례, 전색의 원발 병소 발견 2례였다. 경흉부 및 경식도 심초음파도 영상은 Aloka SSD 870 및 Hewlett-Packard 77025A SONOS 1500을 이용하였으며 역류정도는 경흉부 심초음파도 및 경식도 심초음파도, 심혈관 조영술에 의해 각각 1, 2, 3, 4도로 분류하였으며 이들 소견간의 비교도 시행되었다. 경흉부 및 경식도 심초음파도에 의한 역류정도<sup>6)</sup>는 색 도플러를 이용하여 역류면적을 측정하여 좌심방 면적에 대한 역류 면적의 비로 분류하였는데 이 비가 10% 이내인 경우 1도, 10~19%인 경우를 2도, 20~39%인 경우를 3도, 40%이상인 경우를 4도로 하였다. 심혈관 조영술에 의한 역류정도<sup>7)</sup>는 각각의 박동에 의해 역류 조영이 소실되며 좌심방 전체에 조영이 되지 않는 경우를 1도, 한 박동에 의해 역류 조영이 소실되지 않고 좌심방 전체에 조영이 되는 경우를 2도, 좌심방 역류 조영이 좌심실 조영과 같을 경우를 3도, 좌심방이 좌심실 조영도보다 높은 경우를 4도로 분류하였다. 심초음파도에 의해 역류 형태는 중심성과 편심성으로 분류되었으며 수술을 시행하였을 때 경식도 심초음파도 소견을 수술소견과 비교하였다. 경흉부 심초음파도와 심혈관 조영술 그리고 경식도 심초음파도와 심혈관 조영술 소견간의 역류정도 상관관계를 알아보기 위해 비모수 검정법인 Spearman 순위 상관계수를 구하였다.

## 결 과

### 1. 인공 판막 폐쇄 부전-12례

12례에서 심부전이 의심되어 경흉부 심초음파도 및 경식도 심초음파도 그리고 심혈관 조영술을 시행 받았으며 1례에서는 경흉부 심초음파도와 심혈관 조영술을 비교하였을 때 이들 간의 spearman 순위 상관계수는 0.625로 유의한 상관관계를 보이지 않

Table 1. List of all patients with suspected prosthetic valve dysfunction

No.	Age/ sex	Op	Valve type and size	Duration (months)	Indication	TTE	TEE	Angiography	Surgery
1	49/M	AVR	IS 21mm	130	CHF	AR(II)	No thrombi, degenerated PAVL, AR(III), central	AR(III) valvular	Central cusp tear
2	52/F	MVR	IS 31mm	75	Hemolytic anemia	MR(I)	No thrombi MR(III), eccentric	Not done	Cusp tear at valve ring side
3	61/F	MVR	IS 31mm	60	CHF	MR(II)	Excessive motion of PMV, MR(I) eccentric	MR(II) paravalv.	Not done
4	35/M	AVR	IS 21mm	94	CHF	AR(-)	Thrombi in LAA(+), AR(-)	Not done	Not done
5	44/M	AVR	IS 23mm	84	CHF	AR(III)	No thrombi AR(I), central	AR(III) valvular	Central two cusps tear
6	42/F	MVR	IS 25mm	137	CHF	MVA= 0.77cm <sup>2</sup> MR(I)	MR(I), central restenosis of PMV	MVA=0.8cm <sup>2</sup> MR(I), valvular	Not done
7	28/M	AVR	S-J 23mm	3	CHF	AR(II)	No thrombi or vegetation AR(IV), eccentric	AR(IV) paravalv.	paravalv. dehiscence
8	51/M	MVR	Hancock 29mm	144	CHF	MR(IV)	Prolapsed PMVL wearing of PMVL MR(I), central	MR(IV) valvular	1 cusp rupture
9	47/F	MVR	IS 27mm	132	CHF	MR(IV)	No thrombi MR(IV), central	MR(IV) valvular	Central 2 cusps tear
10	36/M	MVR	Hancock 31mm	123	IE	MR(II)	No thrombi vegetation(+) at PMVL	Not done	Vegetation at PMVL
11	41/F	AVR	IS 19mm	90	CHF	MR(II) AR(IV)	No thrombi, AR(IV), central	AR(IV) valvular	Wide central 2 cusps tear
12	58/F	MVR	IS 31mm	105	CHF	AR(IV)	No thrombi, MR(IV)central	MR(IV) valvular	Not done
13	48/F	MVR AVR	IS 31mm IS 21mm	96	CHF	MR(IV)	Calcified mass at PMVL MR(IV) central	MR(IV) valvular	1 cusp rupture
14	30/M	MVR	S-J 31mm	31	CVA	Thrombus (-)	LAA thtombi (+)		LAA thtombi (+)
15	31/F	TVR	IS 33mm	132	IE	Vegetation (-)	Vegetation (+) on TV	Not done	Not done
16	16/M	TVR	S-J 31mm	72	CHF	Suspected TV dysfunction	TV thrombosis (+)	immobile TV	Not done
17	62/M	MVR	Hancock 31mm	23	CHF	MR(-) central(I) eccentric(II)	MR(+) d/t severe LV dysfunction	Not done	Not done
18	54/M	MVR	C-E 27mm	184	CHF	MR(III)	MR(III) central	MR(III) valvular	Not done
19	59/F	MVR	C-E 27mm	121	CVA	Suspected thrombi	Huge LA thrombi(+)		LA thrombi (+)

\*paravalv. : paravalvular leakage, valvular : valvular leakage, PAVL : prosthetic aortic valve leaflet, PMV : prosthetic mitral valve, C-E : Carpentier Edwards valve, IS : Ionescu-Shiley valve, S-J : St. Jude valve, AVR : aortic valve replacement, MVR : mitral valve replacement, TVR : tricuspid valve replacenment, IE : infective endocarditis, LAA : left atrial appendage

Table 2. Correlation of transesophageal echocardiographic finding with operative finding in prosthetic valve failure

TEE finding	Operation finding	No
Central leakage	Central cusp tear	3
	Cusp rupture	2
Eccentric leakage	Eccentric cusp tear	1
	Paravalvular dehiscence	1

았다( $p>0.05$ ). 반면 경식도 심초음파도와 심혈관 조영술의 역류정도소견에 대한 상관관계를 비교하였을 때 이들 간의 spearman 상관계수는 0.756으로 유의한 상관관계를 보였다( $p<0.05$ ). 11례의 판막 폐쇄 부전 환자 중 7례에서 재수술을 시행 받았으며 이들 7례를 대상으로 경식도 심초음파도 소견과 심혈관 조영술을 수술 소견과 비교하였다. 경식도 심초음파도상에서 중심성 역류로 관찰되었던 5례 중 3례에서 수술 소견상 중심성 침두 열공으로 2례에서 침두 파열로 관찰되었고, 경식도 심초음파도상에서 편심성 역류 형태로 관찰되었던 2례 중 1례에서 수술 소견상 편심성 침두 열공이 관찰되었으며 1례에서 판막주위 역류가 관찰되었다. 경식도 심초음파도상 편심성 역류를 보인 2례에서 심혈관 조영술상에서 모두 판막주위 역류 형태로 관찰되었다(Fig. 1, 2).

## 2. 인공 판막으로 인한 용혈성 빈혈-1례

6년전 조직판막으로 승모판막 치환술을 시행 받

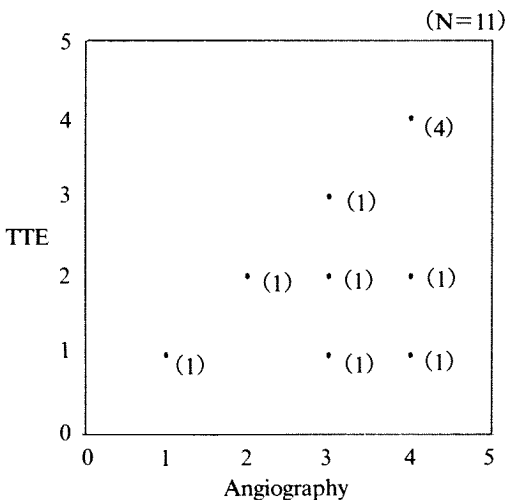


Fig. 1. Correlation between TTE and angiography in regurgitation.

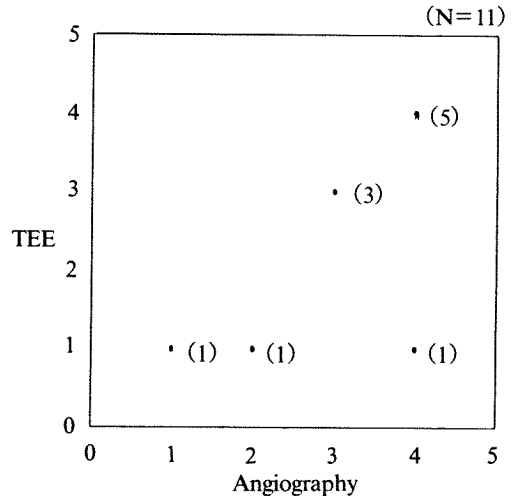


Fig. 2. Correlation between TEE and angiography in regurgitation.

은 52세 여자환자가 노작성 호흡곤란 및 전신무력감을 주소로 입원하였다. 검사 소견상 헤모글로빈이 8.0g/dl이었으며 유산 탈수소효소의 증가, 혈장 헤모글로빈의 증가, 혈중 haptoglobin의 감소를 보였고 말초혈액 도말 소견상에서 파편세포가 관찰되어 심장 판막에 의한 혈관내 용혈 의심하에 경흉부 심초음파도 및 경식도 심초음파도를 시행하였으며 경식도 심초음파도상 용혈성 빈혈의 원인으로 생각되는 3도의 편심성 인공 승모판막 폐쇄 부전이 관찰되어 심혈관 조영술을 시행하지 않고 수술을 시행 받았다. 수술 소견상 인공 판막륜 근처에서 침두 열공이 관찰되었다(Fig. 3).

## 3. 감염성 심내막염-2례

7년전 조직판막으로 승모판막 치환술을 시행 받은 36세 남자 환자가 발열, 전신무력감을 주소로 내원하였으며 임상적으로 감염성 심내막염이 의심되었다. 경흉부 심초음파도를 시행하였을 때 세균성 증식물이 관찰되지 않았으나 경식도 심초음파도를 시행하였을 때 인공 판막 후면에 세균성 증식물이 관찰되었으며 2도의 인공 승모판막 폐쇄 부전이 관찰되었다. 수술 소견상 인공 판막에 세균성 증식물이 있었으며 중심성 침두 열공이 관찰되었다. 또한 11년전 불완전형 심내막 쿠션 결손으로 승모판막 및 삼첨판막 치환술을 시행 받았던 31세 여자 환자는 외부병원에서 시행한 혈액 배양검사상





Fig. 5. Left atrial appendage thrombi in a patient with recent transient ischemic attack.

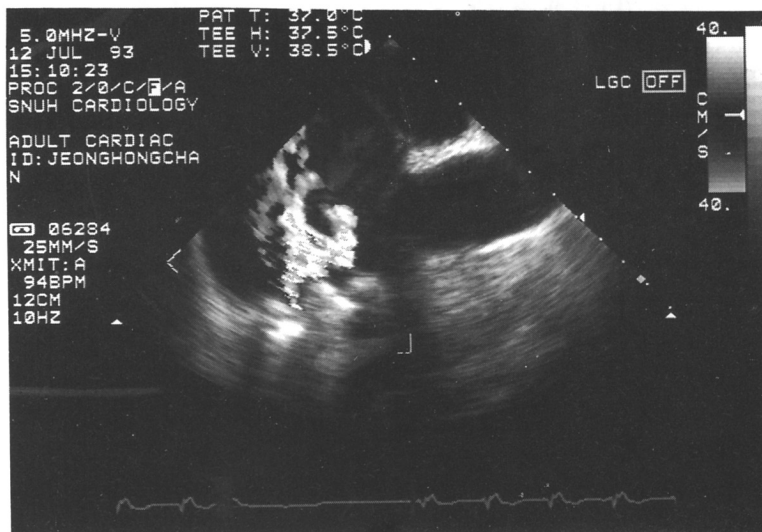


Fig. 6. Color Doppler flow imaging at St. Jude prosthetic tricuspid valve in a patient with suspected mechanical valve thrombosis.

파도상 좌심방에 혈전이 발견되어 항응고요법을 시행하였으며 뇌전색이 있었던 2례에서는 경흉부 심초음파도상 나타나지 않던 좌심방내의 혈전이 경식도 심초음파도상에서 나타나 좌심방 혈전 제거술을 시행 받았다(Fig. 5).

##### 5. 기계판막 혈전증-1례

4년전 삼첨판막 폐쇄부전으로 St.Jude 기계판막

으로 삼첨판막 치환술을 시행 받은 남자 환자가 노작성 호흡곤란과 안면부종을 주소로 내원하였으며 경흉부 심초음파도상 삼첨판막 혈류의 장애와 판막 운동 제한이 의심스러워 경식도 심초음파도를 시행하여 삼첨판막이 전혀 개폐되지 않음을 확인하였고 투시도상에서도 인공 삼첨판막의 무개폐를 증명하였다(Fig. 6).

## 고 안

이상의 결과로 본 연구에서는 첫째, 인공 판막 부전의 정도를 평가하는데, 둘째, 역류 존재시 중심성 역류와 편심성 역류의 감별진단에, 세째, 석회화나 혈전, 세균성 증식물 등의 판막 주위 병변의 발견 및 전색의 원발 병소 및 잠재적 원발 병소의 발견에 유익하였다.

Yoshida등은<sup>8)</sup> 경식도 심초음파도 색 도플러를 이용하여 자연 판막에서의 최대 역류 면적과 심혈관 조영술과의 상관관계를 구하여 최대 면적이  $0 \sim 1.5 \text{ cm}^2$ 이면 0도,  $1.5 \sim 4 \text{ cm}^2$ 이면 경도,  $4 \sim 7 \text{ cm}^2$ 이면 중등도,  $7 \text{ cm}^2$  이상이면 중도라고 분류하였다. Castello등은<sup>9)</sup> 자연 판막에서 역류가 의심되는 환자들을 대상으로 경흉부 및 경식도 심초음파도 색 도플러를 이용하여 역류정도를 비교한 연구에서 경식도 심초음파도에 의해서 발견되는 승모판 역류의 약 25%는 경흉부 심초음파도에 의해서는 발견되지 않으며 이중 15%는 의미 있는 역류임을 밝혀 일반적으로 자연 판막에서도 경흉부 심초음파도가 실제보다 과소평가됨을 밝혔다. 그러나 판막 역류의 존재시 그것이 반드시 병리적인 현상을 의미하지 않는다. 실제로 자연 판막뿐만 아니라 인공 판막에서도 기능성 역류가 관찰되는데 Taams등은<sup>10)</sup> 건강한 심장질환 증세가 없는 11명을 대상으로 하여 경흉부 및 경식도 심초음파도 색 도플러를 실시하여 1명에서 경흉부 심초음파도에 의해 소량의 승모판막 역류를 관찰하였으며 경식도 심초음파도에 의해서는 4명에서 전수축기의, 짧은 길이의, 폭이 좁은 역류를 관찰하였는데 이를 1형 역류라고 하였다. 이는 정상 기능의 Bjork Shiley 기계판막에서도 관찰된다고 하였다. Lange, Baumgartner, Flachskampf등의<sup>11-13)</sup> 색 도플러 경식도 심초음파도에 의한 정상 기능의 St. Jude Medical 기계판막의 기능성 역류에 관한 연구에서 역류수는 2~4개였으며 최대 역류면적은  $1.2 \pm 0.9 \text{ cm}^2$ 이었고 leaflet 측에 평행인 면에서 보았을 때 판막 가장자리에서 중심으로 모여드는 역 v자형이었으며 leaflet 측에 직각인 면에서 보았을 때 판막 중심축으로 부터 가장자리로 멀어져 가는 v자형이었다. 저자 등이 측정한 기능성 역류의 최대 역류면적은  $1.98 \pm 1.36$

$\text{cm}^2$ 이었으며 역류 양상도 Lange, Baumgartner등의 연구와 동일하였다. Chambers등은<sup>14)</sup> 정상 기능의 CarboMedics 기계판막에서 St. Jude Medical 기계판막과 유사한 형태의 기능성 역류를 관찰하였는데 색 도플러에 의한 기능성 역류 색채는 빨간색이고 최대 역류 길이는 대개 5cm 이내였다. 저자 등이 연구한 바에 의하면 CarboMedics 기계 승모판막에서의 기능성 역류는 최대 면적이  $2.20 \pm 0.82 \text{ cm}^2$ , 최대 길이는  $24.6 \pm 3.3 \text{ mm}$ 였다. 이런 기능성 역류에 반해 병리적 역류는 대개 모자이크 형태의 폭이 넓고 길이가 길며 역류면적이 넓은 것이 특징이다. Chaudry등은<sup>1)</sup> 역류 도달거리를 중심으로 경식도 심초음파도 색 도플러에 의해 역류 정도를 구분하였는데 좌심방 중간부위까지 역류가 도달하는 경우를 경도, 역류가 좌심방 중간을 넘되 폐정맥에 도달하지 않는 경우를 중등도, 역류가 폐정맥에 도달하여 역수축기 혈류가 관찰될 때를 중도로 분류하여 인공 승모판막 폐쇄부전의 정도를 심혈관 조영술 및 수술 소견과 비교하였는데 일반적으로 경흉부 심초음파도 색 도플러에 의한 역류정도 평가시 다른 연구 방법에서와 같이 과소 평가되는 경향이 있었다. Alam등은<sup>15)</sup> 본 연구에서와 같은 방법인 역류면적과 좌심방 면적의 비로 역류 정도를 분류하였는데 20% 이내인 경우를 경도, 20~40%인 경우를 중등도, 40% 이상인 경우를 중도로 분류하여 심혈관 조영술 역류정도 평가와 비교하였는데 조직 판막 부전 평가시 경흉부 심초음파도에 의한 역류정도 평가는 과소 평가되는 경향이 있었으나 경식도 심초음파도에 의한 분류시 심혈관 조영술의 그것과는 유의한 상관관계가 있었다. Nellessen등은<sup>16)</sup> 역류정도를 역류면적에 의해  $0 \sim 2 \text{ cm}^2$ 인 경우를 경도,  $2 \sim 4 \text{ cm}^2$ 인 경우를 중등도,  $4 \text{ cm}^2$ 인 경우를 중도로 분류하여 경흉부 및 경식도 심초음파도 색 도플러에 의해 인공 승모판막 역류정도를 평가하였는데 Alam등의 연구와 유사한 결과를 얻었다. 본 연구에서는 인공 판막 폐쇄부전의 대부분이 조직판막 폐쇄 부전으로 판막륜과 주위 지지 조직에서 발생하는 반향 및 역류 가림이 비록 기계판막에서 보다는 작지만 발생하여 역류정도의 평가시 심혈관 조영술에 비해 과소 평가되는 경향이 있었으며 이는 이전의 다른 연구에서의 연구결과와 비슷하다. 이외에 승모판 폐쇄부전 정도를 폐정맥

혈류의 형태로 평가할 수 있는데, Allan등은<sup>17)</sup> 경식도 심초음파도 색 도플러에 의해 Helmcke등이<sup>18)</sup> 주장한 방식으로 역류를 1~4도까지 구분하였고 이를 폐정맥 혈류 형태와 Sellers등이<sup>19)</sup> 주장한 심혈관 조영술상의 역류 정도와 비교하였는데 폐정맥 혈류가 심실 수축기에 역류성 판류를 보이는 경우 심혈관 조영술상에서 4도 승모판막 폐쇄부전인 경우가 86%였으며 이를 색 도플러 소견과 비교시 93%에서 4도 역류였다. 심실 이완기 폐정맥 혈류에 비해 둔한 심실 수축기 폐정맥 혈류는 3도 역류에서 관찰되었으나 색 도플러나 심혈관 조영술 소견과 비교시 민감도가 낮았으나 특이성은 높아 이들이 존재할 때 의미 있는 승모판 폐쇄 부전이 있음을 제시하였다. 판막 주위 역류는 대부분 인공 판막과 주위 지지 조직 사이의 열개로 인해 발생하며 인공 판막 치환 환자에서는 역류정도에 관계없이 언제나 병리적인 현상이므로<sup>20)</sup> 소량일 경우 중심성인지 편심성인지를 감별하는 것이 중요할 것이다. 청진상 역류소견이 없이 중심성으로 관찰된 경우 대개 기능성 역류이기 때문이다. 본 연구에서는 경흉부 심초음파도에 의해서 판막성인지 판막주위성인지를 감별하는 것이 힘들었으나 경식도 심초음파도에 의해서는 감별이 가능하였고 수술소견상에서 판막 주위 역류인 경우 판막륜 근처에서의 판막 결함 혹은 판막과 주위 지지 조직과의 열개로 나타났는데 이는 Chaudry, Alam등의<sup>1,15)</sup> 연구에서도 유사하였다. Chambers등은<sup>21)</sup> 발생한지 얼마 안된 판막주위 역류의 원인의 하나로 감염성 심내막염을 제시하였다.

경식도 심초음파도가 경흉부 심초음파도에 비해 대동맥 역류의 발견 및 정도 평가에 있어 경흉부 심초음파도와 경식도 심초음파도간에 큰 차이가 없음이 이전 연구들에서 밝혀져 있다. 그러나 Alam, Chaudry, Nellessen등의<sup>1,15,16,22)</sup> 연구에 의하면 판막 주위 농양, 대동맥 하부 관통, 판막의 열개나 판막 비후나 퇴행성 변화 등의 판막의 해부학적 결함을 발견하는데는 해상도가 우수한 경식도 심초음파도가 유리하였다.

본 연구에서는 2례에서 감염성 심내막염이 의심되었으나 경흉부 심초음파도상 관찰되지 않았던 세균성 증식물이 경식도 심초음파도에 의해 발견되었다. Cesar등의<sup>23)</sup> 연구에 의하면 인공 판막 감

염성 심내막염이 의심된 9례 중 경흉부 심초음파도에 의해서는 3례에서 세균성 증식물이 관찰되었으나 경식도 심초음파도에 의해서는 6례에서 세균성 증식물이 관찰되었는데 다른 연구들에<sup>24-26)</sup> 의해서도 인공 판막뿐만 아니라 자연 판막에서도 경흉부 심초음파도에 의한 세균성 증식물의 발견률보다는 경식도 심초음파도에 의한 발견률이 더 높았다.

본 연구에서는 경식도 심초음파도는 전색의 원발 병소 발견에도 유익하였다. 뇌전색증이 있었던 판막 치환술 시행환자 2례에서 경식도 심초음파도상으로 좌심방 혈전의 존재를 증명하였는데 두 사람 모두 인공 승모판막 협착증이 있었고 심전도상 심방세동이었으며 판막 폐쇄부전은 없었다. Herrera등의<sup>25)</sup> 연구에 의하면 경흉부 및 경식도 심초음파도로 전색의 원발 병소 발견은 29%, 71%였고 Chaundry등에<sup>1)</sup> 의하면 0%, 60%였다. 자발 에코영성은 두 환자에서 모두 중도로 증가되어 있었는데 이는 혈전전색의 위험성을 반영하는 척도로 고주파 탐촉자를 사용하는 경식도 심초음파도에 의해 쉽게 발견된다<sup>27-32)</sup>. 자발성 에코영성이라고 불리는 좌심방 내의 동적 연기양 에코 형성에는 보통 네가지 기여 인자들이 있는 것으로 알려져 있다<sup>27,30)</sup>. 첫째, 심방 세동의 존재, 둘째, 좌심방의 확장, 세째, 경한 정도의 승모판막의 폐쇄, 네째, 심한 승모판막 폐쇄부전이 없을 것 등이다. 본 연구에서의 2례의 경우 네가지 기여 인자가 모두 존재하였다. 인공 승모판막 치환술 시행환자에서의 자발성 에코 영성의 양성률은 보고마다 차이는 있으나 30%에서 74%정도인 것으로 알려져 있으며<sup>28,30)</sup> 일반적으로 자발성 에코영성의 좌심방내의 혈전에 대한 예민도와 특이도는 95%, 50%내외로 알려져 있다<sup>28)</sup>.

경식도 심초음파도를 이용한 또 하나의 진단은 기계판막의 혈전증이다. 경흉부 심초음파도는 판막에 의한 반향과 간섭으로 판막 개폐의 관찰이 어려우나 이면성 경식도 심초음파도에 의해서는 세로면에서 승모판막의 개폐각도를 정확히 측정할 수 있음으로써 판막 혈전증에 의한 개폐부전의 진단은 용이하다. 실제로 경식도 심초음파도를 이용하여 저자 등이 측정한 CarboMedics 기계판막의 정상 개폐 각도는  $83.9 \pm 0.9^\circ$ ,  $24.8 \pm 4.1^\circ$ 였으며 St. Jude Medical 기계판막의 경우  $86.9 \pm 0.90^\circ$ ,



29.0±4.5°였으며 삼첨판막 혈전증 1례의 경우 심실 수축기와 이완기 모두에서 판막 개폐를 관찰할 수 없었다. Young, Dzavik, Bounazel, Raudaudt등의<sup>33-36)</sup> 연구에서도 경식도 심초음파도는 혈전의 진단 및 향후 추적 관찰에 유용하였다<sup>21)</sup>).

이 연구의 미비점으로는 예의 대부분이 조직판막으로 현재 널리 치환술에 사용중인 CarboMedics, St. Jude등과 같은 기계판막 부전의 경식도 심초음파도에 대한 연구가 충분히 시행되지 못한 점과 최근 연구들에 의하면 승모판막 부전의 평가시 대동맥판막 부전의 평가시보다 경식도 심초음파도의 진단적 가치가 더 있는 것으로 알려져 있으나 예의 불충분으로 승모판막 부전과 대동맥판막 부전을 구분하여 시행하지 못한 점 등이다. 향후 이에 대한 연구가 있을 것으로 기대한다.

## 요 약

### 연구배경 :

저자 등은 경식도 심초음파도가 인공 판막부전의 평가에 유용한가의 여부를 알아보고자 하였다.

### 방 법 :

인공 판막 부전이 의심된 19명의 환자들을 대상으로 경식도 심초음파도, 경흉부 심초음파도를 시행하였으며 심부전이 의심되는 경우 심혈관 조영술을 시행하였으며 이들이 수술을 시행하였을 때 경식도 심초음파도 및 경흉부 심초음파도 소견을 심혈관 조영술 소견 또는 수술소견과 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

### 결 과 :

1) 심부전의 진단 : 심혈관 조영술 소견을 경식도 심초음파도 소견과 비교하였을 때 이들 간의 유의한 상관관계를 얻었으나 경흉부 심초음파도 소견과의 비교시 유의한 상관관계가 없었다.

2) 역류시 중심성 역류와 편심성 역류의 감별 : 역류성 병변의 존재시 경식도 심초음파도로 중심성 역류와 편심성 역류를 감별하는데 유용하였다.

3) 세균성 증식물의 발견 : 2례에서 경흉부 심초음파도로 발견하지 못했던 세균성 증식물을 경식도 심초음파도로는 발견 가능하였다.

4) 용혈성 빈혈의 진단 : 1례에서 용혈성 빈혈의 원인으로 편심성 역류를 경식도 심초음파도로 판

찰하였다.

5) 전색의 원발병소 및 잠재적 원발 병소의 발견 : 2례에서 뇌전색의 원인으로 경식도 심초음파도상에서 좌심방 혈전이 발견되었으며 1례에서는 전색증 없이 좌심방 이부에서 혈전이 발견되었다.

6) 인공 판막 혈전증 : 1례에서 경흉부 심초음파도상 의심스러웠던 삼첨판막 혈전증을 이면성 경식도 심초음파도상에서 진단할 수 있었다.

### 결 론 :

결론적으로 경식도 심초음파도는 인공 판막 부전이 의심되는 환자에서 인공 판막부전의 평가에 있어 진단적 가치가 높을 것으로 사료되며 환자의 치료 결정과정에 있어 심혈관 조영술은 반드시 시행될 필요는 없으리라 본다.

## References

- 1) Chaudry FA, Herrera C, DeFrino PF, Mehlman DJ, Zabaloita M : *Pathologic and angiographic correlation of transesophageal echocardiography in prosthetic heart valve dysfunction*. Am Heart J 122 : 1057, 1991
- 2) Lengyel M, Temesvari A : *Clinical use of biplane transesophageal echocardiography*. Orv Hetil 133 : 1029, 1992
- 3) Pavalides GS, Hauser AM, Stewart JR, O'Neill WW, Timmis GC : *Contribution of transesophageal echocardiography to patient diagnosis and treatment, a prospective analysis*. Am Heart J 120 : 910, 1990
- 4) Labovitz AJ : *Assessment of prosthetic heart valve function by doppler echocardiography. A decade of experience*. Circulation 80 : 707, 1989
- 5) Cormier B, Vitoux B, Starkman C, Enriquez-Sarano M, Kulas A, Dewilde J, Grimberg D, Acar J : *Value of transesophageal echocardiography : from a preliminary experience of 532 cases*. Arch Mal Coeur Vaiss 83 : 23, 1990
- 6) Miyatake H, Izumi S, Okamoto M : *Semiquantitative grading of severity of mitral regurgitation by real-time, two-dimensional Doppler flow imaging technique*. J Am Coll Cardiol 7 : 82-8, 1986
- 7) Grossman W, Baim D : *Cardiac Catheterization, Angiography and Intervention*. 4th ed. p557, Philadelphia, Lea & Febiger, 1991

- 8) Yoshida K, Yoshkawa J, Yamaura Y, Hozumi T, Akasaka T, Fukaya T : *Assessment of mitral regurgitation by biplane transesophageal color Doppler flow mapping. Circulation* 82 : 1121-26, 1990
- 9) Castello R, Lenzen PM, Aguirre FV, Labovitz AJ : *Quantitative comparison of transthoracic and transesophageal echocardiography in the evaluation of mitral regurgitation. Circulation* 82(suppl III) : 550, 1990
- 10) Taams MA, Gussenhoven EJ, Cahalan MK, Roelandt JR, Herwerden LA, The HK, Bom N, Jong ND : *Transesophageal Doppler color flow imaging in the detection of native and Bjork-Shiley mitral valve regurgitation. J Am Coll Cardiol* 13 : 95-99, 1989
- 11) Lange HW, Olson JD, Pederson WR, Kane MA, Daniel JA, Mooney MR, Goldenberg IF : *Transesophageal color Doppler echocardiography of the normal St. Jude medical mitral valve prosthesis. Am Heart J* 122 : 489, 1991
- 12) Baumgartner H, Kahn S, Derobertis M, Czer L, Maurer G : *Color Doppler regurgitant characteristics of normal mechanical mitral valve prosthetic valve prostheses in vitro. Circulation* 85 : 323-332, 1992
- 13) Flachskampf FA, O'shea JP, Griffin BP, Guerrero L, Weyman AE, Thomas JD : *Patterns of normal transvalvular regurgitation in mechanical valve prostheses. J Am Coll Cardiol* 18 : 1493-8, 1991
- 14) Chambers J, Cross J, Deverall P, Sowton E : *Echocardiographic description of the Carbomedics bileaflet prosthetic heart valve. J Am Coll Cardiol* 21 : 398-405, 1993
- 15) Alam M, Serwin JB, Rosman HS, Polanco GA, Sun I, Silverman NA : *Transesophageal echocardiographic features of normal and dysfunctioning bioprosthetic valve. Am Heart J* 121 : 1149-55, 1991
- 16) Nellessen U, Schnittger I, Appleton CP, Masuyama T, Bolger A, Fischell TA, Tye T, Popp RL : *Transesophageal two-dimensional echocardiography and color Doppler flow velocity mapping in the evaluation of cardiac valve prosthesis. Circulation* 78 : 848-855, 1988
- 17) Klein AL, Obarski TP, Stewart WJ, Casale PN, Pearce GL, Husbands K, Cosgrove DM, Salcedo EE : *Transesophageal Doppler echocardiography of pulmonary venous flow : a new marker of mitral regurgitation study. J Am Coll Cardiol* 18 : 518-26, 1991
- 18) Helmcke F, Nanda NC, Hsiung MC : *Color Doppler assessment of mitral regurgitation with orthogonal planes. Circulation* 75 : 175-83, 1987
- 19) Sellers RD, Levy MJ, Amplatz K, Lillehi CW : *Left retrograde cardio-angiography in acquired cardiac disease : technical indications and interpretation in 700 cases. Am J Cardiol* 14 : 437-47, 1964
- 20) Van den Brink RBA, Visser CA, Basart DCG, Duren DR, de Jong AP, Dunning AJ : *Comparison of transthoracic and transesophageal Doppler color flow imaging in patients with mechanical prostheses in the mitral valve position. Am J Cardiol* 63 : 1471, 1989
- 21) Chambers J, Monaghan M, Jackson G : *Color flow Doppler mapping in the assessment of prosthetic valve regurgitation. Br Heart J* 62 : 1-8, 1989
- 22) Karalis DG, Chandrasekaran K, Ross JJ Jr, Micklin A, Brown BM, Ren JF, Mintz GS : *Single-plane transesophageal echocardiography for assessing function of mechanical or bioprosthetic valve in the aortic valve position. Am J Cardiol* 69 : 1310, 1992
- 23) Herrera CJ, Chaudhry FA, DeFrino PF, Mehlman DJ, Mulhern KM, O'Rourke RA, Zabalgoitia M : *Value and limitation of transesophageal echocardiography in evaluating prosthetic or bioprosthetic valve dysfunction. Am J Cardiol* 69 : 697-699, 1992
- 24) Pedersen WR, Walker M, Olson JD, Gobel F, Lange HW, Daniel JA, Rogers J, Longe T, Kane M, Mooney MR, et al : *Value of transesophageal echocardiography as an adjunct to transthoracic echocardiography in evaluation of native and prosthetic valve endocarditis. Chest* 100 : 351, 1991
- 25) Ginecco G, Bezante GP, Pastelli S, Ratto E, Pastorini C, Caponnetto S : *The usefulness of echocardiography in the diagnosis of prosthetic valve endocarditis. a comparison between the transthoracic and transesophageal approaches. Cardiologia* 36 : 373, 1991
- 26) Shimono T, Kusagawa H, Sato T, Wada K, Yada I, Kusagawa M : *Mitral prosthetic valve endocarditis diagnosed by transesophageal echocardiography — a surgical case report. Nippon Kyobu Geka Gakkaï Zasshi* 39 : 1992, 1991

- 27) Black JW, Hopkins AP, Lee LCL, Walsh WF, Jacobson BM : *Left atrial spontaneous echo contrast : a clinical and echocardiographic analysis. J Am Coll Cardiol* 18 : 398-404, 1991
- 28) Daniel WG, Nellessen U, Schroder E, Nonnast-Daniel B, Bednarski P, Nikutta P, Lichtlen PR : *Left atrial spontaneous echo contrast in mitral valve disease : an indicator for an increased thromboembolic risk. J Am Coll Cardiol* 11 : 1204-11, 1988
- 29) Castello R, Pearson AC, Labovitz AJ : *Prevalence and clinical implications of atrial spontaneous contrast in patients undergoing transesophageal echocardiography. Am J Cardiol* 65 : 1149-53, 1990
- 30) Chen YT, Kan MN, Chen JS, Lin WW, Hwang DS, Chang M, Lee DY, Hwang SL, Chiang BN : *Contributing factors to formation of left atrial spontaneous echo contrast in mitral valvular disease. J Ultrasound Med* 9 : 151, 1990
- 31) Daniel WG, Durst UN : *Cardiological diagnosis in arterial embolism. Herz* 16 : 405, 1991
- 30) Villiomenet A, Bertel O, Kaufmann U : *Spontaneous left atrial echo contrast in trans-esophageal echocardiography. Schweiz Med Wochenschr* 122 : 549, 1992
- 32) Young E, Shapiro SM, French WJ, Ginzton LE : *Use of transesophageal echocardiography during thrombolysis with tissue plasminogen activator of a thrombosed prosthetic mitral valve. J Am Soc Echocardiogr* 5 : 153, 1992
- 33) Roudaut R, Labbe T, Marcaggi X, Gosse P, Koch M, Pouget B, Dallochio M : *Thrombosis of mechanical heart valve prosthesis. Value of transesophageal echocardiography in the study of mitral valve prosthesis. Arch Mal Coeur Vaiss* 84 : 503, 1991
- 34) Dzavik V, Cohen G, Chan KL : *Role of transesophageal echocardiography in the diagnosis and management of prosthetic valve thrombosis. J Am Coll Cardiol* 18 : 1829, 1991
- 35) Bounazel V, Diebold B, Laperche T, Abergel E, Raffoul H, Habert C, Cohen A, Rinaldi JP, Pernneau P : *Thrombosis of atrioventricular prosthesis : contribution of transesophageal echocardiography. Arch-Mal-Coeur-Vaiss* 84 : 1543-8, 1991